

JURNAL SKRIPSI
PENGEMBANGAN ROBOT PENDETEKSI OBJEK BERDASARKAN
WARNA DENGAN SENSOR KAMERA SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN



Disusun Oleh:

Roni Setiawan
NIM. 08518241014

Pembimbing:

Herlambang Sigit P., M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012

HALAMAN PENGESAHAN
JURNAL SKRIPSI

Dengan Judul

**PENGEMBANGAN ROBOT PENDETEKSI OBJEK BERDASARKAN
WARNA DENGAN SENSOR KAMERA SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN**

Disusun Oleh

Roni Setiawan
NIM. 08518241014

Telah disetujui oleh

Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Sebagai syarat untuk mendapatkan nilai Tugas Akhir Skripsi

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Herlambang Sigit P., M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

PENGEMBANGAN ROBOT PENDETEKSI OBJEK BERDASARKAN WARNA DENGAN SENSOR KAMERA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN

Oleh:

Roni Setiawan

NIM. 08518241014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran berupa robot pendeteksi objek berdasarkan warna dengan sensor kamera serta untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran robot pendeteksi objek. Peningkatan prestasi belajar peserta didik yang dimaksud adalah pengetahuan peserta didik dalam pembelajaran robot vision.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan dan dilanjutkan dengan penelitian tindakan kelas. Penelitian pengembangan diadopsi dari langkah-langkah menurut Borg & Gall, sedangkan penelitian tindakan kelas diadopsi dari langkah-langkah menurut Kemmis and Mc Taggart. Instrumen penelitian menggunakan instrumen non-tes yaitu angket/kuosioner dan instrumen tes yaitu pretes dan postes. Uji validitas instrumen non-tes menggunakan uji validitas konstruk dan uji validitas item, sedangkan uji validitas instrumen tes dengan menggunakan uji validitas konstruk dan uji validitas isi. Pengolahan data penelitian dilakukan secara deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian pengembangan ini adalah (1) Bagaimana unjuk kerja dari media pembelajaran?; (2) Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran?; (3) Bagaimana peningkatan prestasi peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran?. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Unjuk kerja media pembelajaran berupa robot pendeteksi objek dinyatakan layak dan lulus uji; (2) Tingkat kelayakan media pembelajaran dinyatakan layak dengan presentase rata-rata 78,2%; (3) Peningkatan prestasi peserta didik dengan menggunakan media pembelajaran ini adalah dengan presentase rata-rata sebesar 33,56%.

Kata kunci: *Media Pembelajaran, Robot Pendeteksi Objek, Robot Vision.*

Pendahuluan

Proses pelaksanaan pembelajaran peserta didik di suatu lembaga pendidikan dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu: tenaga pendidik, proses pembelajaran, sarana dan prasarana, alat bantu dan bahan, manajemen lembaga pendidikan, dan lain sebagainya. Kegiatan pembelajaran sering kali kurang efektif karena kemampuan kognitif peserta didik yang ada dalam satu kelas sangat heterogen. Sebagian kelompok peserta didik sudah mampu memahami dan menyelesaikan suatu pokok bahasan, tetapi ada kelompok peserta didik lain yang sulit memahami pokok bahasan tersebut. Diperlukan pengembangan pembelajaran yang inovatif dan kreatif agar dapat menumbuhkan semangat belajar dan memperkuat daya ingat peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Program studi teknik mekatronika merupakan program studi yang mempelajari sistem otomasi dan robotika. Sistem otomasi merupakan bidang pengetahuan yang mempelajari tentang perpaduan antara kerja *hardware* dan *software*, sehingga akan terbentuk suatu mesin atau sistem yang multifungsi yang dapat digunakan untuk mempermudah kegiatan manusia. Robotika merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang struktur dan prinsip kerja dari robot, mulai dari sensor robot, mekanik robot dan otak robot. Kemajuan teknologi terus berkembang pesat sampai di berbagai bidang. Kemajuan teknologi yang sedang berkembang saat ini identik dengan perkembangan teknologi otomasi dan robotika. Oleh karena itu, program studi teknik mekatronika menjadi salah satu program studi yang harus dikembangkan secara penuh demi mengikuti perkembangan teknologi dunia.

Mekatronika mempelajari sistem dan struktur dari suatu robot secara umum. Salah satu pokok bahasan yang dipelajari dalam sistem robotika adalah robot vision. Robot vision merupakan robot yang memiliki kemampuan untuk menerima dan mengolah informasi dari gambar atau objek tertentu, sehingga dapat diartikan robot yang memiliki indra penglihatan. Indera penglihatan pada robot dapat dibentuk dengan menggunakan sensor kamera yang telah didesain dan diprogram sebagai mata robot. Selayaknya mata pada manusia, mata robot juga mampu membedakan warna suatu objek yang terlihat. Data yang berasal dari objek atau gambar yang ditangkap sensor kamera robot memberikan informasi kepada robot tentang spesifikasi benda tersebut yaitu berupa warna benda, sehingga robot mampu mengetahui keadaan atau objek yang dilihatnya.

Salah satu contoh program studi teknik mekatronika yang sedang berkembang adalah program studi pendidikan teknik mekatronika di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Program studi ini berdiri sejak tahun ajaran 2006/2007. Program studi pendidikan teknik mekatronika UNY adalah salah satu program studi dari jurusan pendidikan teknik elektro UNY yang ada saat ini. Program studi mekatronika UNY merupakan program studi yang berbentuk pendidikan teknik. Pendidikan teknik mempunyai tujuan untuk menghasilkan lulusan mahasiswa dengan kemampuan sebagai tenaga pendidik dan pengajar teknik di bidangnya. Sebagai seorang pendidik dan pengajar di bidang teknik haruslah memiliki kemampuan yang lebih di bidangnya yaitu kemampuan mendidik dan mengajar serta kemampuan sebagai seorang teknokrat.

Oleh karena itu, program studi pendidikan mekatronika harus sepenuh hati untuk memproduksi lulusan peserta didik yang unggul dalam bidang pendidikan dan bidang teknik mekatronika.

Pembelajaran robotika memberikan pengetahuan secara umum tentang sistem robot, yaitu: struktur dan mekanik robot, sensor robot, otak atau kendali robot, *driver* atau catu daya sebuah robot, aktuator gerak robot, algoritma robot dan pengetahuan lainnya tentang robot. Salah satu pokok bahasan dalam robotika adalah robot vision. Pokok bahasan ini membahas tentang indera penglihatan pada robot.

Penguasaan peserta didik mekatronika UNY pada pembelajaran robotika tentang robot vision dirasa masih rendah dan banyak mengalami kendala. Hal ini disebabkan karena dalam pokok bahasan ini peserta didik harus memahami dan mengetahui kemampuan dasar lain seperti: sensor-sensor robot vision dan cara kerjanya, antar muka sensor robot vision, pemrograman sensor sebagai sensor robot vision. Faktor lain yang menyebabkan rendahnya pemahaman peserta didik tentang robot vision adalah peserta didik dalam pembelajaran robotika hanya diberi gambaran secara teori tentang robot vision. Peserta didik dibekali pengetahuan tentang robot vision tetapi mereka belum pernah mengaplikasikan atau mempraktekkan pengetahuannya tersebut untuk membuat atau memprogram sensor robot sebagai indera penglihatan robot. Peserta didik perlu adanya suatu alat/ media belajar yang dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman secara langsung terhadap mereka, khususnya tentang pembelajaran robot vision. Berdasarkan dari uraian diatas penelitian ini bertujuan untuk meneliti peningkatan prestasi belajar peserta didik tentang robot vision dengan menggunakan media pembelajaran berupa robot pendeteksi objek berdasarkan warna dengan sensor kamera.

Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2007:3) mengemukakan bahwa kata media berasal dari bahasa latin “medius” yang secara harfiah berarti “tengah” perantara atau pengantar. Sedang dari bahasa arab media adalah perantara atau pengantar pesan pengirim kepada penerima pesan. Gerlack dan Ely (1971) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2007:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan maupun sikap. Fleming (1987: 234) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (1997:3) mengatakan bahwa media adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan ikut mendamaikanya.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, media adalah suatu alat khusus yang digunakan untuk menyampaikan informasi dengan tujuan tertentu. Media pembelajaran adalah suatu alat atau benda khusus yang dibuat untuk membantu proses pembelajaran dengan tujuan untuk meningkatkan efektifitas dalam mencapai tujuan pendidikan.

Manfaat atau kegunaan bahan ajar/ media pembelajarn dapat dibedakan menjadi dua macam (Andi Prastowo, 2011: 27-28) yaitu:

- 1) Kegunaan bagi pendidik antara lain:
 - a) Pendidik akan memiliki bahan ajar yang dapat membantu dalam pelaksanaan pembelajaran.
 - b) Bahan ajar dapat diajukan sebagai karya yang dinilai untuk menambah angka kredit pendidik guna keperluan kenaikan pangkat.
 - c) Menambah penghasilan bagi pendidik jika hasil karyanya diterbitkan.
- 2) Kegunaanya bagi peserta didik antara lain:
 - a) Kegiatan pembelajaran akan menjadi lebih menarik
 - b) Peserta didik lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar mandiri dengan bimbingan pendidik.
 - c) Peserta didik mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya.

Berdasarkan uraian diatas, kegunaan media pembelajaran adalah untuk menarik perhatian peserta didik dan meningkatkan inovasi peserta didik untuk belajar sehingga akan meningkatkan efektifitas pembelajaran.

Media pembelajaran merupakan media yang sengaja dirancang, dikembangkan dan dimanfaatkan untuk membantu atau mempermudah dalam proses belajar. Prosedur pengembangan yang dilakukan Borg dan Gall (1983) dikutip oleh Khasan M (2009: 19-20) mengembangkan pembelajaran mini (*mini course*) melalui 10 langkah antara lain:

- 1) Melakukan penelitian pendahuluan (prasurvei) untuk mengumpulkan informasi (kajian pustaka, pengamatan kelas), identifikasi permasalahan yang dijumpai dalam pembelajaran dan merangkum permasalahan.
- 2) Melakukan perencanaan (identifikasi dan definisi keterampilan, perumusan tujuan, penentuan urutan pembelajaran dan uji ahli atau ujicoba pada skala kecil atau *expert judgement*).
- 3) Mengembangkan jenis/bentuk produk awal meliputi penyiapan materi pembelajaran, penyusunan buku pegangan dan perangkat evaluasi.
- 4) Melakukan uji coba lapangan tahap awal dilakukan terhadap 2-3 sekolah menggunakan 6-10 subyek ahli. Pengumpulan informasi/ data dengan menggunakan observasi, wawancara, dan kuesioner dan dilanjutkan analisis data.
- 5) Melakukan revisi terhadap produk utama berdasarkan masukan dan saran-saran dari hasil uji lapangan awal.
- 6) Melakukan uji coba lapangan utama dilakukan terhadap 3-5 sekolah dengan 30-80 subyek. Tes/penilaian tentang prestasi belajar siswa dilakukan sebelum dan sesudah proses pembelajaran.
- 7) Melakukan revisi terhadap produk operasional berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji lapangan utama.
- 8) Melakukan uji lapangan operasional dilakukan terhadap 10-30 sekolah, melibatkan 40-200 subyek data dikumpulkan melalui wawancara, observasi dan kuesioner.
- 9) Melakukan revisi terhadap produk akhir berdasarkan saran dalam uji coba lapangan.

Mengimplementasikan produk, melaporkan dan menyebarluaskan produk melalui pertemuan dan jurnal ilmiah, bekerjasama dengan penerbit untuk sosialisasi produk untuk komersial dan memantau distribusi dan kontrol kualitas.

Proses Belajar Mengajar

Proses belajar-mengajar bisa disebut sebagai proses pengajaran, merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi para peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya mengantarkan para peserta didik menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut peserta didik berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur guru melalui proses pengajaran.

Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran atau media tertentu ke penerima pesan (Arief S. Sadiman, 2003 dikutip oleh Andik A. 2011: 23). Pesan, sumber pesan, saluran atau media dan penerima pesan adalah merupakan komponen-komponen komunikasi. Pesan yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran ataupun didikan yang ada dalam kurikulum, sumber pesannya bisa guru, siswa, orang lain ataupun penulis buku dan produser media; salurannya media pendidikan dan penerima pesannya adalah siswa atau juga guru.

Robot Pendeteksi Objek

Robot secara umum dapat diartikan sebuah sistem yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang dapat melakukan tugas tertentu dari manusia. Robot dirancang oleh manusia untuk membantu bahkan menggantikan kegiatan manusia yang butuh ketelitian dan beresiko tinggi.

Robot pendeteksi objek menggunakan sensor kamera merupakan robot yang dirancang mempunyai indera penglihat yang mampu mendeteksi warna objek. Objek yang berupa benda dilihat oleh robot dan robot mengolah data-data berasal dari objek tersebut khususnya data berupa warna objek, yang selanjutnya berdasarkan data tersebut robot akan melakukan sebuah tindakan khusus yang telah diprogram sebelumnya oleh manusia.

Robot yang memiliki kemampuan mendeteksi objek semacam ini lebih dikenal dengan robot vision. Masalah yang menjadi bahasan utama dalam robot vision adalah komputer vision. Menurut Law Lim Un Tung, dkk (2010: B-76), komputer vision bertujuan untuk membuat suatu keputusan yang berguna tentang objek fisik nyata dan pemandangan berdasarkan gambar (*image*) yang didapat dari sensor. Menurut Yali Amit (2002: 1), "*the goal of computer vision is to develop algorithms take an image as input and produce a symbolic interpretation describing which objects are present, at what pose, and some information on the three-dimensional spatial relation between the objects*". Tujuan dari komputer vision adalah untuk mengembangkan algoritma mengambil gambar sebagai masukan dan menghasilkan interpretasi simbolik objek yang ada dan beberapa informasi tentang hubungan tiga dimensi spasial pada objek.

Robot pendeteksi objek menggunakan sensor kamera merupakan proses otomatis yang mengintegrasikan sejumlah besar proses untuk persepsi visual, seperti akuisisi citra, pengolahan citra, pengenalan dan membuat keputusan. Robot ini terbentuk dari *hardware* berupa mekanik robot, aktuator berupa motor servo dan *software* yang berupa pengolahan data dari sensor kamera untuk menggerakkan aktuator pada robot. Sensor kamera menangkap warna dari suatu objek dan mengubah data visual menjadi data digital, selanjutnya data digital di olah dan diproses pada CPU robot untuk menggerakkan aktuator pada robot.

Sensor kamera menangkap gambar objek suatu benda dan merubahnya menjadi gambar digital. Gambar digital menurut merupakan sekumpulan titik yang disusun dalam bentuk matriks, dan nilainya menyatakan suatu derajat kecerahan (derajat keabuan/ *gray-scale*). Derajat keabuan 8 bit menyatakan 256 derajat kecerahan. Gambar berwarna nilai setiap titiknya adalah nilai derajat keabuan pada setiap kompoen warna RGB. Bila masing-masing komponen R, G dan B mempunyai 8 bit, maka satu titik dinyatakan dengan $(8+8+8) = 24$ bit atau 224 derajat keabuan.

Menurut Brigit Graf (1999: 67), *“even the finally used image processing functions have certain difficulties in detecting theball depending on the lighting conditions”*. Gambar yang ditangkap kamera sangat berpengaruh terhadap cahaya. Cahaya yang mengenai objek secara tidak merata akan mengakibatkan perbedaan warna pada objek yang ditangkap kamera. Oleh karena itu, untuk mengenali suatu objek dapat dilakukan dengan cara memanipulasi gambar-gambar berdasarkan bentuk ataupun berdasarkan kesamaan nilai warna dengan sekitarnya.

Dalam proses pengenalan objek atau deteksi objek diperlukan suatu pemisahan bagian atau segmen tertentu dalam citra yang akurat, proses pemisahan tersebut dikenal sebagai proses segmentasi. Proses pengenalan segmen merupakan salah satu kunci dalam mendapatkan suatu hasil pengenalan atau deteksi yang akurat. Segmentasi membagi suatu citra menjadi bagian-bagian atau segmen yang lebih sederhana dan bermakna sehingga dapat dilakukan analisis lebih lanjut. Kegunaan segmentasi menurut Forsyt dan Ponce (2003) yang dikutip oleh Benedictus,dkk (2010: 2) adalah pengambilan informasi dari citra seperti pencarian bagian mesin, pencarian manusia dan pencarian citra yang serupa. Menurut Rujikietgumjorn (2008) yang dikutip oleh Benedictus, dkk (2010: 2), secara umum pendekatan segmentasi citra yang sering digunakan adalah melalui pendekatan intensitas, pendekatan warna dan pendekatan bentuk.

Segmentasi warna merupakan proses segmentasi dengan pendekatan daerah yang bekerja dengan menganalisis nilai warna dan tiap piksel pada citra dan membagi citra tersebut sesuai dengan fitur yang diinginkan. Warna dalam pengolahan citra dipresentasikan dengan nilai hexadesimal dari 0x00000000 sampai 0x00ffffff. Warna hitam adalah 0x00000000 dan warna putih adalah 0x00ffffff. Segmentasi warna adalah pemisahan segmen dalam suatu citra berdasarkan warna yang terkandung dalam citra. Segmentasi gambar merupakan sebuah proses dimana dalam proses tersebut terjadi pemisahaan objek-objek pada suatu gambar yang telah dipilih.

Metode Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pengembangan produk berupa media pembelajaran, setelah produk di evaluasi selanjutnya dilanjutkan dengan penelitian tindakan kelas. Pengembangan produk di adaptasi dari langkah penelitian *research and development* yang dikemukakan oleh Borg & Gall (1983:772-775), yaitu (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan penelitian, (3) pengembangan bentuk awal produk (desain), (4) uji lapangan terbatas, (5) revisi hasil uji lapangan terbatas, (6) uji lapangan lebih luas, (7) revisi hasil uji lapangan lebih luas, (8) uji lapangan operasional, (9) revisi produk akhir, (10) diseminasi dan implementasi.

Penelitian tindakan kelas bertujuan untuk melakukan perubahan yang baik terhadap materi pembelajaran yang dikenakan tindakan. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan berdasarkan desain putaran spiral menurut Kemmis dan Mc Taggart.

Penelitian ini dimulai pada bulan Februari 2012 sampai dengan selesai. Penelitian ini dilakukan di jurusan Pendidikan Teknik Elektro program studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Subyek penelitian ini adalah peserta didik kelas E angkatan 2010/2011 jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen non-tes dan instrumen tes. Instrumen non-tes berupa angket berfungsi untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran berupa robot pendeteksi objek dengan sensor kamera. Instrumen tes berupa pretes dan postes berfungsi untuk mengukur pengaruh media pembelajaran robot pendeteksi objek dengan sensor kamera terhadap prestasi peserta didik. Analisis data dilakukan dengan cara statistik deskriptif kuantitatif.

Unjuk Kerja Robot Pendeteksi Objek Sebagai Media Pembelajaran

Pengujian unjuk kerja robot pendeteksi objek dilakukan dengan cara mendemonstrasikan program yang diuji terhadap produk terkait, kemudian dilakukan pengamatan langsung terhadap unjuk kerjanya. Secara teknis pada robot pendeteksi objek terdiri dari 3 bagian utama, yaitu : (1) CM-510 sebagai CPU, (2) Havimo cam sebagai sensor kamera robot, (3) Motor servo AX-12 sebagai aktuator robot. Hasil uji unjuk kerja media pembelajaran robot pendeteksi objek adalah 1) Robot mampu mendeteksi objek berupa bola tenis berwarna orange. 2) Kepala robot mampu mengikuti gerakan objek yang berada didepan robot. 3) Robot mampu mengenali objek, yaitu dengan cara mencari objek, kemudian mendekati dan menendang objek tersebut.

Tingkat kelayakan robot pendeteksi objek sebagai media pembelajaran

Kelayakan media pembelajaran berupa robot pendeteksi objek meliputi kelayakan media pembelajaran dan materi pembelajaran yang telah terbagi menjadi beberapa aspek. Tingkat kelayakan ini dapat dilihat dari hasil penelitian dengan menggunakan angket terhadap responden. Responden mengisi beberapa pernyataan yang telah disediakan, dan memberikan pendapat tentang media pembelajaran ini. Tingkat kelayakan media pembelajaran digolongkan menjadi 4 kategori yaitu sangat layak, layak, kurang layak dan tidak layak. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelayakan yang diberikan oleh responden, yaitu:

- a. Aspek kemanfaatan, presentase 80% dengan kategori layak.
- b. Aspek rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak, presentase 77% dengan kategori layak.
- c. Aspek komunikasi visual, presentase 81% kategori sangat layak.
- d. Aspek relevansi materi, presentase 77% dengan kategori layak.
- e. Aspek teknis terhadap media pembelajaran, presentase 76% dengan kategori layak.

Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dikatakan presentase rata-rata uji kelayakan media pembelajaran adalah 78,2% dengan kategori layak.

Peningkatan hasil belajar peserta didik setelah dilakukan upaya pembelajaran dengan media pembelajaran robot pendeteksi objek

Peningkatan hasil belajar peserta didik dilakukan dengan menganalisa hasil nilai pretes dan nilai postes terhadap peserta didik. Data penelitian menunjukkan bahwa, sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan media robot pendeteksi objek, nilai rata-rata peserta didik adalah 52,62. Pembelajaran menggunakan media berupa robot pendeteksi objek dapat meningkatkan prestasi peserta didik dengan nilai rata-rata menjadi 70,36. Hal ini berarti terdapat peningkatan nilai rata-rata sebesar 17,66. Pembelajaran menggunakan media pembelajaran robot pendeteksi objek dengan sensor kamera dapat meningkatkan prestasi peserta didik sebesar 33,56%.

Penutup

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan tentang pengembangan robot pendeteksi objek menggunakan sensor kamera sebagai media pembelajaran, maka dapat diambil kesimpulan: 1) Hasil uji unjuk kerja media pembelajaran robot pendeteksi objek adalah robot mampu mendeteksi dan mengenali objek berupa bola, dengan cara mencari, mendakati dan menendang objek tersebut. 2) Tingkat kelayakan media pembelajaran berupa robot pendeteksi obyek dengan sensor kamera yang telah diberikan responden dinyatakan layak, dengan presentase rata-rata adalah 78,2%. 3) Penggunaan media pembelajaran robot pendeteksi obyek dengan sensor kamera dapat meningkatkan prestasi peserta didik dengan presentase rata-rata sebesar 33,56%.

Daftar Pustaka

- Amit, Yali. 2002. *2D Object Detection and Recognition Model, Algorithms, and Network*. Massachusetts: The MIT Press Massachusetts Institute of Technology Cambridge.
- Andik Asmara. 2011. *Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar Menggunakan Media Lengan Robot di SMK N 2 Depok Sleman*. Skripsi. Yogyakarta: FT UNY.
- Andi Prastowo. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Azhar Arsyad, 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. *Educational Research An Introduction Fourth Edition*. New York : Longman Inc.

- Forsyth, D.A., Ponce, J. 2003. *Computer Vision Modern Approach*. Prentice Hall. New Jersey.
- Gerlach, V.G. dan Ely, D.P. 1971. *Teaching and Media Systematic Approach*. Englawood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Graft, Birgif. 1999. *Robot Soccer*. Project of Thesis: Departement of electrical and electronic engineering centre for intelligent information processing system: The University of Western Australia.
- Law Lim Un Tung, dkk. 2010. *Robot Mobil Dengan Sensor Kamera Untuk Menelusuri Jalur Pada Maze*. Electrical Engineering Dept. PETRA Christian University. (http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=robot%20vision&source=web&cd=10&ved=0CGkQFjAJ&url=http%3A%2F%2Fresearch.mercubuana.ac.id%2Fproceeding%2FB76-82_Liau_w_Lim.pdf&ei=ycYcT9mQGoTTrQeh94XiDQ&usg=AFQjCNE1vpIxGOSV6LT5f8XqkyqJQRDNWA) diakses pada tanggal 23 Februari 2012.
- Benedictus Yoga B.P, Widi H., Katon W.. 2010. *Segmentasi Warna Citra Dengan Deteksi Warna HSV Untuk Mendeteksi Warna Objek*. FT UKDW. (http://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=metode+deteksi+objek&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fti.ukdw.ac.id%2Fojs%2Findex.php%2Finformatika%2Farticle%2Fdownload%2F81%2F43&ei=AQYdT_PCJ8i8rAfPqNWSAw&usg=AFQjCNEWleNsCMucubpy9seEsyYPFEbKug) diakses pada tanggal 23 Februari 2012.